

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05180936  
PUBLICATION DATE : 23-07-93

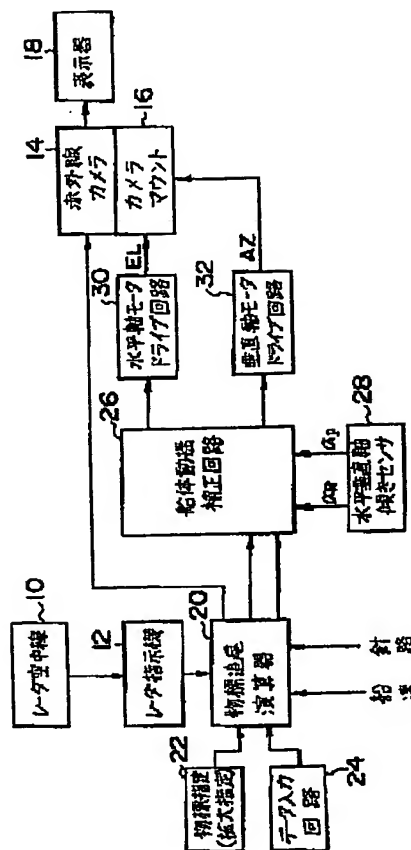
APPLICATION DATE : 08-01-92  
APPLICATION NUMBER : 04001540

APPLICANT : JAPAN RADIO CO LTD;

INVENTOR : AZUMA YASUAKI;

INT.CL. : G01S 13/86 G01S 7/12 G01S 7/22  
G01S 13/93

TITLE : NIGHT VOYAGE SUPPORTING  
DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To accurately watch other surrounding ships, etc., night and day without receiving any influence from the weather condition and to more clearly recognize the shapes, speeds, courses, etc., of the ships.

CONSTITUTION: A target designating means 22 designates a prescribed one of the targets caught by means of radar equipment constituted of a radar antenna 10 and radar indicator 12. A target tracking computing element 20 tracks the designated target and a ship pitching and rolling correction circuit 26 controls the set direction of an infrared camera 14 by correcting the direction with the pitching and rolling  $\alpha_R$  and  $\alpha_P$  detected by means of a sensor 28 for detecting the inclination of a horizontal and vertical axes. The picture of the target caught by means of the camera 14 is displayed on the screen of a display 18. Therefore, the picture of the target can be taken even at night or even under a bad weather condition and the shape, aspect, speed, course, etc., of the target can be recognized in a short time.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-180936

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)IntCl<sup>5</sup>G 0 1 S 13/86  
7/12  
7/22  
13/93

識別記号

庁内整理番号

7015-5J  
Z 8940-5J  
8940-5J  
S 7015-5J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-1540

(22)出願日 平成4年(1992)1月8日

(71)出願人 000004330

日本無線株式会社  
東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号

(72)発明者 小川 静夫

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内

(72)発明者 高山 仁

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内

(72)発明者 東 泰明

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

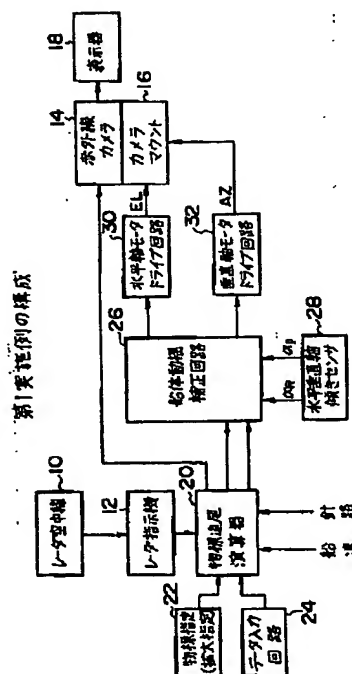
(54)【発明の名称】 夜間航海支援装置

(57)【要約】

【目的】 昼夜の別や気象条件に影響されことなく周囲に存する他船等を的確に見張ることができ、その形状、スピード、コース等をより良好に把握することを可能にする。

【構成】 レーダ空中線10及びレーダ指示機12から構成されるレーダ装置によって捕捉された物標のうち所定の物標を物標指定手段22により指定する。物標追尾演算器20は、指定された物標を追尾し、船体動揺補正回路26は水平垂直軸傾きセンサ28によって検出された船体の動揺 $\alpha_R$ 及び $\alpha_P$ により補正しつつ赤外線カメラ14の向きを制御する。赤外線カメラ14によって捕捉された物標の映像は表示器18の画面上に表示される。

【効果】 夜間、悪天候の場合でも物標を撮影することができ、その形状、アスペクト、スピード、コース等を短時間に把握可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周囲に存する物標を捕捉するよう船舶上の見晴らしの良い箇所に空中線が設置され当該物標の自船に対する相対位置を表す信号を出力するレーダ装置と、

レーダ装置によって捕捉される物標から追尾目標を指定する指定手段と、

周囲に存する物標を撮影するよう船舶上の見晴らしの良い箇所に設置され向きを制御可能な暗視カメラと、

自船の位置変化に基づきかつ追尾目標の位置変化を予測することにより、追尾目標の位置を逐次演算する物標追尾演算器と、

演算によって求められた追尾目標の位置に基づき暗視カメラを駆動するカメラ駆動手段と、

暗視カメラによって撮影された追尾目標を表示する表示器と、

を備え、

レーダ装置によって一旦捕捉した追尾目標を暗視カメラにより捕捉撮影することを特徴とする夜間航海支援装置。

【請求項2】 請求項1記載の夜間航海支援装置において、

カメラ駆動手段が、船体の動揺に応じて補正しつつ暗視カメラの向きを制御する船体動揺補正回路を備えることを特徴とする夜間航海支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、船舶に搭載される夜間航海支援装置に関し、特に輻湊した海域での夜間航行が安全に行なえるよう船舶等の動勢を監視する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】船舶において、航行中に周囲の動向を見張ることは安全な航行の上で非常に重要である。特に、夜間や悪天候時等においてその必要が大きい。

【0003】見張りの方法としては、例えば目視がある。これは人間が周囲を監視するということであり、夜間や悪天候時等には視認可能距離が限られてしまう。この場合、自船の周囲を航海する船舶（以下、単に他船という）のアスペクト、スピードの把握が困難である。

【0004】これより進んだ方法としては、電波を周囲に送信し反射波により周囲の物標（例えば他船）の存在及び位置を知るレーダ装置を用いる方法がある。すなわち、空中線により送信した電波の反射波が到来する時刻（自船と物標との間を電波が往復するのに要した時間）に基づき物標の距離を知り、送受信時の空中線のビーム方向で物標の方位（自船に対する物標の方位；相対方位）を知ることができる。レーダ装置によれば、昼夜の別や気象条件の影響を受けにくく、目視による場合より正確にかつ少ない労力で周囲を見張ることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、レーダ装置により周囲の動向を見張る場合、物標の形状を識別したり、他船のアスペクト、スピード、コース等を短時間に把握するのが困難であった。本発明は、このような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、昼夜の別や気象条件の影響を受けにくく、かつ、目標物の形状、アスペクト、スピード、コース等を良好かつ短時間に把握することが可能な夜間航海支援装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明は、周囲に存する物標を捕捉するよう船舶上の見晴らしの良い箇所に空中線が設置され当該物標の自船に対する相対位置を表す信号を出力するレーダ装置と、レーダ装置によって捕捉される物標から追尾目標を指定する指定手段と、周囲に存する物標を撮影するよう船舶上の見晴らしの良い箇所に設置され向きを制御可能な暗視カメラと、自船の位置変化に基づきかつ追尾目標の位置変化を予測することにより、追尾目標の位置を逐次演算する物標追尾演算器と、演算によって求められた追尾目標の位置に基づき暗視カメラを駆動するカメラ駆動手段と、暗視カメラによって撮影された追尾目標を表示する表示器と、を備え、レーダ装置によって一旦捕捉した追尾目標を暗視カメラにより捕捉撮影することを特徴とする。

【0007】また、本発明の請求項2は、カメラ駆動手段が、船体の動揺に応じて補正しつつ暗視カメラの向きを制御する船体動揺補正回路を備えることを特徴とする。

## 【0008】

【作用】本発明においては、まずレーダ装置によって物標が捕捉される。捕捉された物標のうち、指定手段によりある物標が追尾目標として指定され、物標追尾演算器により追尾目標の位置が逐次演算される。この演算は、自船の位置変化に基づきかつ追尾目標の位置変化を予測することにより行なわれる。物標追尾演算器により追尾目標の位置が演算されると、この位置に基づきカメラ駆動手段が暗視カメラを駆動しその向きを設定する。暗視カメラは追尾目標を撮影し、その撮影の結果が表示器により表示される。従って、本発明においては、レーダ装置によって一旦捕捉された追尾目標が暗視カメラにより捕捉され表示器の画面上に表示されることとなる。

【0009】また、請求項2においては、船体動揺補正回路により暗視カメラの向きが船体の動揺に応じて補正される。すなわち、本発明に係る夜間航海支援装置が搭載されるのは波浪等によって動揺する船舶であるので、その動揺による誤差成分が船体動揺補正回路によって補正され、より良好に暗視カメラによる追尾目標の捕捉撮影が行なわれることとなる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例について図面に基づき説明する。

【0011】図1には、本発明の第1実施例に係る夜間航海支援装置の構成が示されている。この図に示される装置は、レーダ空中線10及びレーダ指示機12から構成されるレーダ装置を備えている。レーダ空中線10は、図2及び3に示されるように、船舶上の見晴らしの良い箇所に設置される。レーダ空中線10は図示しない回路によって水平面内で回転され、周囲に存する物標100を捕捉する。レーダ指示機12は、レーダ空中線10によって捕捉された物標100を例えばPPI表示する指示機であり、自船に対する物標100の相対位置（相対方位 $\theta_{RDR}$ 及び及び距離）を表す信号を出力する。

【0012】また、本実施例の装置は赤外線カメラ14を備えている。赤外線カメラ14は、図2及び3に示されるように、船舶上の所定位置（レーダ空中線10から距離1の位置）に設置される。赤外線カメラ14は例えば、水平軸及び垂直軸のモータを含むカメラマウント16上に搭載されており、垂直軸（アジマス軸）周り、及び水平軸（エレベーション軸）周りにその向きを制御可能である。

【0013】赤外線カメラ14は、レーダ指示機12により物標100が捕捉され、この物標100が撮影の目標に選択された場合に起動する。また、カメラマウント16に含まれる水平軸及び垂直軸のモータは、この目標を赤外線カメラ14により捉え続け表示器18に表示し続けることができるよう駆動される。このような赤外線カメラ14による追尾撮影のため、本実施例は物標追尾演算器20を備えている。

【0014】物標追尾演算器20は、例えばARPA (Automatic Radar Plotting Aid) 等の装置である。物標追尾演算器20は、レーダ指示機12から出力される物標100の相対位置を表す信号を取り込む。レーダ指示機12の画面上には物標100の存在及び位置を表すレーダ映像（例えばPPI映像）が表示されており、使用者はこの映像を見ながらどの物標100を追尾するかを指定する。この指定は、図中22で示される物標指定手段を使用者が操作することにより行われる。物標指定手段22としては、トラックボール、ジョイスティック等が用いられる。なお、24は、演算に必要なデータを入力するデータ入力回路である。

【0015】物標指定手段22によりある物標100が指定されると、物標追尾演算器20は、データ入力回路24から入力するデータ、自船の船側及び進路等に基づき、指定された物標100の追尾演算を行う。演算手法は公知のもので良い。演算の結果得られるのは物標100の相対位置又は絶対位置を示すデータである。

【0016】このようにして物標100が追尾目標に設

定されると、物標追尾演算器20は信号を出力して赤外線カメラ14を起動させるとともに、カメラマウント16に含まれるモータの駆動制御を開始させ、赤外線カメラ14は物標100の追尾撮影を開始する。この制御のため、本実施例では、船体動揺補正回路26、水平垂直軸傾きセンサ28、水平軸モータドライブ回路30及び垂直軸モータドライブ回路32を備えている。

【0017】すなわち、物標追尾演算器20の演算結果は船体動揺補正回路26に入力され、船体動揺補正回路26は、水平垂直軸傾きセンサ28により検出される船体動揺のロール成分 $\alpha_R$ 及びピッチ成分 $\alpha_P$ を入力し、これらにより補正しつつ赤外線カメラ14の向き（アジマス、エレベーション）を補正する。船体動揺補正回路26の構成及び動作は、本願出願人が先に提案したもので良い（特願平3-51055号参照）。水平軸モータドライブ回路30及び垂直軸モータドライブ回路32は、船体動揺補正回路26による補正後の向きとなるよう、カメラマウント16に内蔵される各軸モータを駆動して赤外線カメラ14の位置を制御する。赤外線カメラ14によって撮影される物標100の映像は、ラスタスキャン方式の表示機として構成される表示器18の画面上に表示される。

【0018】レーダ空中線10及び赤外線カメラ14と物標100との位置関係は、詳細には、図2及び3に示されるものとなる。

【0019】まず、本実施例の装置が搭載される船舶を上方から見た場合、図2に示されるようになる。すなわち、レーダ空中線10から見て水平面内で船首方向から $\theta_{RDR}$ の方向にある物標100は、レーダ空中線10から距離1だけ離れた位置にある赤外線カメラ14からは、船首方向を基準として $\theta_{CAM}$ の方向になる。したがって、レーダ空中線10からみた物標100の相対方位 $\theta_{RDR}$ 及び距離がわかれば、赤外線カメラ14から見た物標100の相対方位 $\theta_{CAM}$ 及び距離を幾何学的に求めることができる。相対方位 $\theta_{RDR}$ はレーダ空中線10のビーム方向を検出する手段、例えばレーダ空中線10を回転させる軸の回転角を検出する手段から得ることができ、レーダ空中線10からみた距離は反射波の受信時刻から求めることができる。また、船体の動揺がない場合、赤外線カメラ14から見た物標100の相対方位 $\theta_{CAM}$ は、赤外線カメラ14のアジマス角の目標値に相当し、赤外線カメラ14から見た物標100の距離は、赤外線カメラ14のエレベーション角の目標値を表す数値となる。

【0020】図3には、赤外線カメラ14のエレベーション角の目標値 $\phi_{CAM}$ が示されている。船体の動揺がない状態では、赤外線カメラ14から見た物標100の距離が定まれば、所定の基準位置からの赤外線カメラ14の設置高さ $h_{CAM}$ から $\phi_{CAM}$ を求めることができる。

【0021】動揺が存する場合（一般の航海の場合）を

考えると、この場合、レーダ空中線10が動揺するためレーダ指示機12の出力信号にもこの動揺による誤差成分が含まれる。例えば船体が横揺れした場合、主に図の $\phi_{RDR}$ に誤差が生じる。船体動揺補正回路26は、水平垂直軸傾きセンサ28の出力や、所定の基準位置からのレーダ空中線10の設置高さ $h_{RDR}$ 及び赤外線カメラ14の設置高さ $h_{CAM}$ に基づき、主に $\phi_{CAM}$ における動揺成分を補正する等の処理を実行する。

【0022】図4には、本発明の第2実施例に係る夜間航海支援装置の構成が示されている。この図に示される実施例が第1実施例と異なる点は、レーダ指示機34が赤外線カメラ14により撮影される物標100を表示する機能を兼ね備えている点である。すなわち、レーダ指示機34はラスタスキャン方式の指示機であり、レーダ空中線10によって得られる信号を、適宜、極→直交変換して表示すると共に、赤外線カメラ14によって得られる画像をも表示する。なお、このような兼用を行なう場合、レーダ指示機としての機能を損なわないよう、設計する必要がある。

【0023】なお、以上の説明においては、物標指定手段22の機能として、追尾すべき物標100を目標として指定する機能のみを説明した。この機能に加え、当該追尾目標を拡大して表示するよう指定する機能を物標指定手段22に与えても良い。この場合、表示器18（第2実施例ではレーダ指示機34）の画面上に当該追尾目標が拡大表示されることとなり、より好適に追尾目標を視認できる。

【0024】また、第2実施例においてレーダ指示機34の画面上に赤外線カメラ14によって得られる映像を表示する場合、両者を選択的に行なうのみでなく、両者を同時に表示することが可能である。例えば、レーダ指示機34の画面上を上下に分割し、一方にレーダ映像を、他方に赤外線カメラ14による映像を、それぞれ表示するようにしても良く、また、レーダ映像表示画面上に赤外線カメラ14によって得られた映像をウインドウ

表示しても構わない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、レーダ装置によって一旦捕捉した追尾目標を暗視カメラにより捕捉撮影し、撮影によって得られた追尾目標の映像を表示器の画面上に表示するようにしたため、昼夜の別や気象条件に影響されることなく周囲を見張ることができ、かつ、形状識別、アスペクト、スピード、コースの把握をより迅速かつ的確に行うことが可能となる。

10 【0026】また、請求項2によれば、船体の動揺に応じてカメラの向きを補正するようにしたため、よりの確に追尾目標を捕捉撮影することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る夜間航海支援装置の構成を示すブロック図である。

【図2】物標と自船の位置関係を示す平面図である。

【図3】物標と自船の位置関係を示す斜視図である。

【図4】本発明の第2実施例に係る夜間航海支援装置の構成を示すブロック図である。

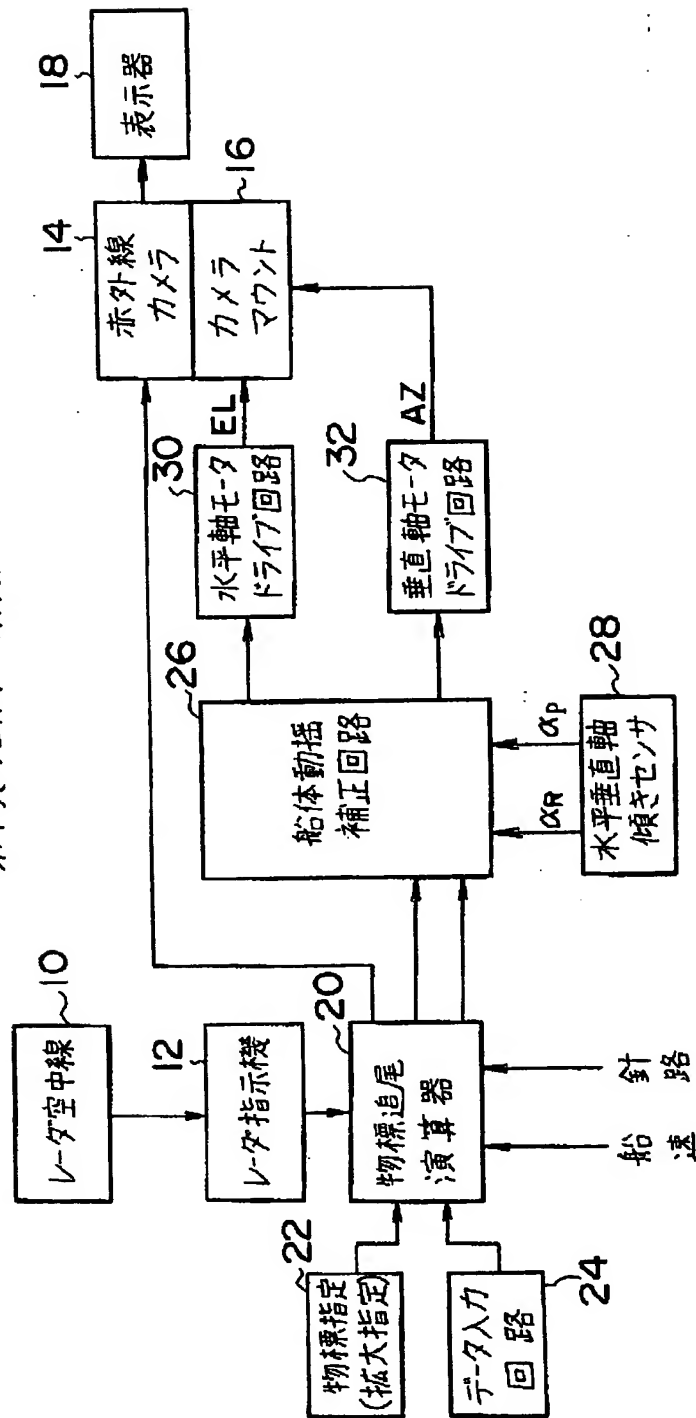
20 【符号の説明】

10 レーダ空中線  
12 レーダ指示機  
14 赤外線カメラ  
16 カメラマウント  
18 表示器  
20 物標追尾演算器  
22 物標指定手段  
26 船体動揺補正回路  
34 レーダ指示機

30  $\theta_{RDR}$  レーダ空中線から見た物標の相対方位  
 $\theta_{CAM}$  赤外線カメラから見た物標の相対方位  
 $h_{RDR}$  レーダ空中線の設置高さ  
 $h_{CAM}$  赤外線カメラの設置高さ  
 $\phi_{RDR}$  レーダ空中線から見た物標の伏角  
 $\phi_{CAM}$  赤外線カメラから見た物標の伏角

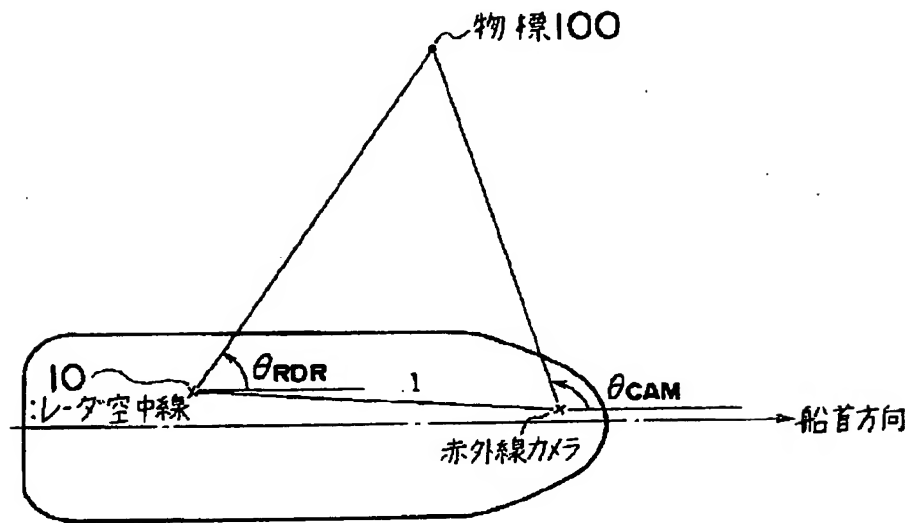
【図1】

第1実施例の構成



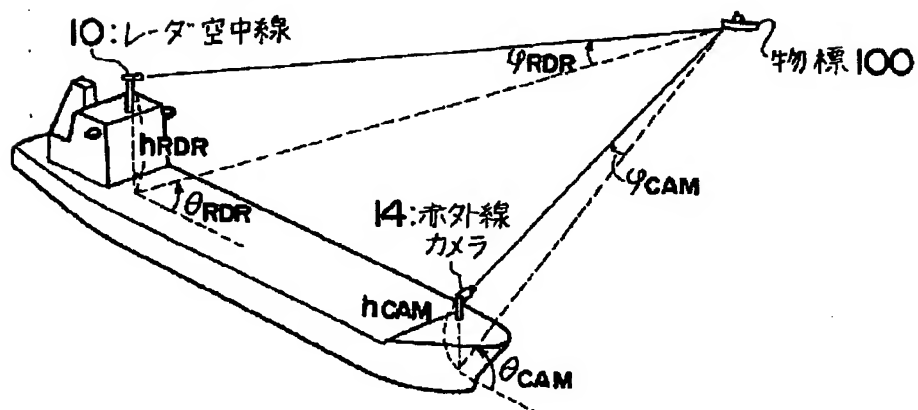
【図2】

## 物標と自船の位置関係(1)



【図3】

## 物標と自船の位置関係(2)



(7)

【図4】

第2実施例の構成

